

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

30 Innere Priorität: 30 33 31

11.08.95 DE 195296583

73 Patentinhaber:

EOS GmbH Electro Optical Systems, 82152 Planegg, DE

⑦4 Vertreter:

Prüfer und Kollegen, 81545 München

© Enfadesu

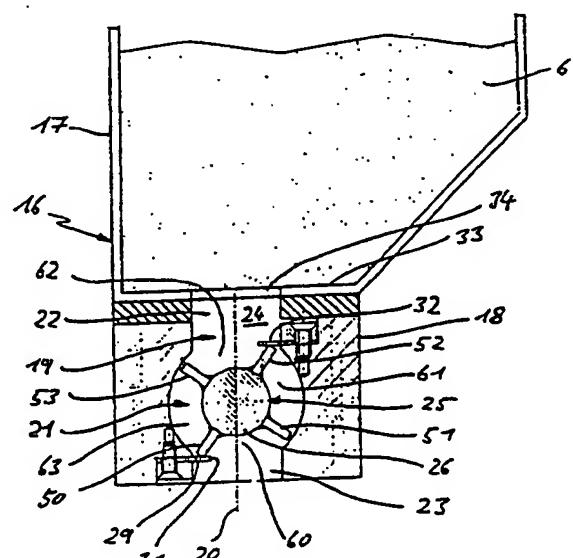
Wilkening, Christian, 86911 Dießen, DE; Mattes, Thomas, 82229 Hachendorf, DE

**55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:**

DE 29508204 U1
WO 9425207 A1

54) Vorrichtung zur schichtweisen Herstellung eines Objektes mittels Lasersintern

57) Es wird eine Vorrichtung zur schichtweisen Herstellung eines Objektes mittels Lasersintern zur Verfügung gestellt. Die Vorrichtung weist eine über einer Arbeitsebene (8) angeordnete Dosiervorrichtung (18) auf. Die Dosiervorrichtung weist einen Vorratsbehälter (17) und ein mit diesem verbundenes Gehäuse (18). In dem Gehäuse (18) verläuft ein vertikaler Kanal (19) mit einem eingangsseitigen Ende, das mit dem Vorratsbehälter (17) verbunden ist, und mit einem zur Arbeitsebene weisenden (8) ausgangsseitigen Ende. In dem Kanal (19) ist ein zylinderförmiger Abschnitt (21) mit einer darin koaxial angeordneten Förderwalze (25) vorgesehen. Die Förderwalze (25) weist Fächer (60, 81, 62, 83) zur Aufnahme des Aufbaumaterials (6) auf. Weiter sind eine erste und eine zweite sich in den Kanal (19) hineinragende Dichtlippen (29, 32) so angeordnet, daß eine durch einen Spalt zwischen der Förderwalze (25) und dem zylindrischen Abschnitt (21) gebildete Verbindung, die das ausgangsseitige Ende des Kanals (19) mit dem eingangsseitigen Ende verbindet, abgedichtet ist.



BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur schichtweisen Herstellung eines Objektes mittels Lasersintern.

Es ist der Anmelderin eine Vorrichtung zur schichtweisen Herstellung eines Objektes mittels Lasersintern mit einem Träger zum Positionieren des Objektes relativ zu einer Arbeitsoberfläche und einer Vorrichtung zum Aufbringen eines durch elektromagnetischer Strahlung verfestigbaren Pulvers bekannt. Die Vorrichtung weist weiter eine über der Arbeitsoberfläche in einem Zylinder angeordnete drehbare Förderwalze auf, die sich auf einer Seite quer zur Arbeitsoberfläche erstreckt. Das Pulver wird von einem Vorratsbehälter über die Förderwalze der Arbeitsebene zugeführt, indem in einer oberen ersten Stellung der Förderwalze über einen Einlaßschlitz in dem Zylinder das Pulver in ein in der Förderwalze vorgesehenes Fach eingefüllt wird und in einer zweiten unteren Stellung der Förderwalze nach einer Drehung der Förderwalze um 180° das Pulver durch einen Auslaßschlitz in dem Zylinder der Arbeitsoberfläche zugeführt wird. Zur genauen Dosierung ist die Förderwalze mit einem Spiel in den Zylinder eingepaßt, welches im Bereich der Korngröße liegt, so daß Pulver von dem Vorratsbehälter nicht zwischen Zylinder und Förderwalze hindurch auf die Arbeitsoberfläche gelangt. Das geringe Spiel zwischen Förderwalze und Zylinder kann jedoch nicht verhindern, daß sich die feinen Pulverkörner doch zwischen Förderwalze und Zylinder setzen und damit die Rotation der Förderwalze behindern oder die Förderwalze sogar vollständig blockieren.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur schichtweisen Herstellung eines Objektes mittels Lasersintern zur Verfügung zu stellen, bei der das Material der Arbeitsoberfläche genau dosierbar zur Verfügung gestellt werden kann.

Die Aufgabe wird durch die in dem Patentanspruch 1 oder Patentanspruch 13 beschriebene Vorrichtung gelöst.

Die Vorrichtung nach Anspruch 1 weist den Vorteil auf, daß sich aufgrund des größeren Spaltes zwischen Förderwalze und dem zylindrischen Abschnitt kein Material mehr festsetzen kann, das die Bewegung der Förderwalze behindert oder hemmt. Dadurch ist auch der Verschleiß des Materials der Förderwalze und des Materials des zylindrischen Abschnitts verringert. Durch die vorgesehenen Dichtlippen ist der Vorratsbehälter effektiv gegenüber der Arbeitsebene abgedichtet, so daß auch eine genaue Dosierung des zuzuführenden Materials möglich ist.

Die Vorrichtung nach Anspruch 13 weist den Vorteil auf, daß eine stufenlos einstellbare Menge des Aufbaumaterials der Arbeitsebene zugeführt werden kann. Dies ist mit einfachsten Mitteln realisiert. Insbesonders ist die Abdichtung des Vorratsbehälters ohne bewegende Teile realisiert, so daß sich die Standzeit der Dosiervorrichtung erhöht, da dadurch die Abnutzung der für die Dosiervorrichtung verwendeten Materialien stark verringert wird.

Weitere Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Es folgt die Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung zur schichtweisen Herstellung eines Objektes; Fig. 2 einen Querschnittsansicht einer Dosiervorrich-

tung nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung; Fig. 3 eine Querschnittsansicht einer Dosiervorrichtung nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, weist eine Vorrichtung zur schichtweisen Herstellung eines Objektes einen an seiner Oberseite offenen Behälter 1 mit einer Oberkante 2 auf. In dem Behälter 1 ist ein Träger 3 mit einer im wesentlichen ebenen und parallel zur Oberkante 2 ausgerichteten Oberseite 4 zum Tragen eines zu bildenden Objektes 5 angeordnet. Auf der Oberseite 4 des Trägers 3 befindet sich das Objekt 5, das aus einer Menge 6 von Schichten eines mittels elektromagnetischer Strahlung verfestigbaren, pulverförmigen Aufbauma 7 besteht, die sich jeweils parallel zur Oberseite 4 des Trägers 4 erstrecken, in der später beschriebenen Art aufgebaut wird. Der Träger 3 ist über eine Höheneinstellvorrichtung 8 in vertikaler Richtung, d. h. senkrecht zur Oberseite 4 des Trägers 3 verschiebbar. Damit kann die Position des Trägers 3 relativ zur Oberkante 2 des Behälters 1 eingestellt werden. Durch die Oberkante 2 des Behälters 1 ist eine Arbeitsebene 9 definiert.

Oberhalb des Behälters 1 bzw. der Arbeitsebene 9 ist ein Laser 10 zum Verfestigen der an die Arbeitsebene angrenzenden obersten Schicht des zu bildenden Objektes vorgesehen, der einen gebündelten Lichtstrahl 11 erzeugt. Etwa mittig oberhalb des Behälters 1 ist ein Umlenkspiegel 12 angeordnet, der kardanisch aufgehängt ist und von einer schematisch angedeuteten Schwenkvorrichtung 13 so geschwenkt werden kann, daß der auf den Spiegel 11 gerichtete Lichtstrahl 10 vom Spiegel 11 als reflektierter Lichtstrahl 13 an in wesentlichen jeder Stelle der Arbeitsebene 9 positioniert werden kann.

Oberhalb des Behälters 1 ist eine in Fig. 1 schematisch angedeutete Auftragvorrichtung, die einen Beschichter 14 umfaßt, der sich quer über den offenen Bereich des Behälters 1 erstreckt. Eine Unterkante des Beschichters liegt in der Arbeitsebene 8. Es ist eine Verschiebevorrichtung 15 zum Verschieben des Beschichters 14 in einer Ebene parallel zur Arbeitsebene 8 vorgesehen. Die Verschiebevorrichtung 15 ist so ausgebildet, daß sie eine Verschiebung des Beschichters 14 von einer Seite des Behälters 1 bis zu einer gegenüberliegenden Seite des Behälters 1 und wieder zurück erlaubt.

Oberhalb des Beschichters 14 ist eine in Fig. 1 schematisch angedeutete Dosiervorrichtung 16 angeordnet. Wie am besten aus der Querschnittsansicht der Dosiervorrichtung 16 in Fig. 2 ersichtlich ist, weist die Dosiervorrichtung 16 einen Vorratsbehälter 17 zur Aufnahme des pulverförmigen Aufbaumaterials 6 mit einem Boden 18 und einem darin vorgesehenen Auslaßschlitz 19 auf. Unterhalb des Vorratsbehälters 17 ist ein mit diesem verbundenes Gehäuse 18 mit einer Oberseite und einer Unterseite angeordnet. In dem Gehäuse 18 erstreckt sich von der Oberseite bis zur Unterseite ein zur Arbeitsebene 8 im wesentlichen vertikaler Kanal 20 mit einer Mittelebene 21. Der Kanal 20 weist einen zylinderförmigen Abschnitt 22 mit einer Zylinderachse auf. Der zylinderförmige Abschnitt 21 ist so angeordnet, daß die Zylinderachse in der Mittelebene 20 und im wesentlichen parallel zur Arbeitsebene 8 liegt. Der zylinderförmige Abschnitt 21 weist einen ersten Durchmesser auf. An den zylinderförmigen Abschnitt schließt sich ein eingangsseitiger Kanalabschnitt 22 an, der den Auslaßschlitz 19 mit dem zylinderförmigen Abschnitt 21 verbindet, und ein ausgangsseitiger Kanalabschnitt 23 an, der sich bis zur Unterseite des Gehäuses 18 erstreckt.

BEST AVAILABLE COPY

Der ausgangsseitige Kanalabschnitt 23 ist als Schlitz ausgebildet, der sich über die gesamte Breite der Arbeitsebene 8 erstreckt. Der Kanal 19 wird senkrecht zur Zylinderachse durch eine in Fig. 2 weggelassene vordere Wandung und eine hintere Wandung 24 begrenzt.

In dem zylinderförmigen Abschnitt ist koaxial eine Förderwalze 25 angeordnet, die einen zweiten Durchmesser aufweist, der kleiner als der erste Durchmesser ist. Der zweite Durchmesser ist bevorzugt 1 bis 4 mm kleiner als der erste Durchmesser. Noch bevorzugter ist der zweite Durchmesser ca. 1 mm kleiner als der erste Durchmesser. Die Förderwalze 25 weist einen zylindrischen Kern 26 mit einer Kernachse und vier in radialer Richtung nach außen gerichtete Stege 50, 51, 52, 53 auf, die sich über die gesamte Länge der Förderwalze 25 erstrecken. Ein erster Steg 50 und ein dritter Steg 52 sowie ein zweiter Steg 51 und ein vierter Steg 53 sind jeweils zur Kernachse symmetrisch angeordnet. In der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform haben alle Stege 50, 51, 52, 53 in Umfangsrichtung einen gleichen Winkelabstand voneinander. Der erste Steg 50 und der zweite Steg 51 und der durch diese Stege begrenzte Abschnitt des zylindrischen Kerns 26 bilden ein erstes offenes Fach 60. Analog bilden der zweite und der dritte Steg 51, 52 ein in Drehrichtung der Förderwalze zum ersten Fach 60 benachbartes zweites offenes Fach 61, der dritte und der vierte Steg 52, 53 ein drittes offenes Fach 62 und der vierte und der erste Steg 53, 51 ein vierstes offenes Fach 63. In einer in Fig. 2 gezeigten ersten Stellung der Förderwalze 25 ist das erste Fach 60 dem ausgangsseitigen Kanalabschnitt 23 und das dritte Fach 62 dem eingangsseitigen Kanalabschnitt 22 zugewandt. Der erste Steg 50 weist damit gegenüber der Mittelebene 20 einen Winkelabstand von etwa 30° – 40° auf.

In einer Ebene parallel zur Zylinderachse und unterhalb der Zylinderachse ist eine in den Kanal 19 hineinragende erste Dichtlippe 29 mit einem vorderen Rand 31 vorgesehen. Die erste Dichtlippe 29 ist blattförmig ausgebildet und erstreckt sich über die gesamte Länge der Förderwalze 25. In einer Richtung senkrecht zur Zylinderachse ist der maximale Abstand zwischen dem vorderen Rand 31 der ersten Dichtlippe 29 und der Zylinderachse so gewählt, daß er kleiner als der zweite Durchmesser ist. In der in Fig. 2 gezeigten ersten Stellung der Förderwalze 25 ist somit die erste Dichtlippe 29 mit dem ersten Steg 50 unter Vorspannung in Kontakt. Dieser Steg 50 ist in Drehrichtung gesehen der hintere Steg des ersten Faches 60 und der vordere Steg des vierten Faches 63. Der Abstand wird um so viel kleiner als der zweite Durchmesser gewählt, daß in dieser Stellung die erste Dichtlippe 29 so vorgespannt ist, daß das vierte Fach 63 gegenüber dem ausgangsseitigen Kanalabschnitt 23 abgedichtet ist. Damit ist ein zwischen dem Abschnitt des vierten Faches 63 der Förderwalze 25 und dem zylinderförmigen Abschnitt 23 gebildete Durchgang, der den eingangsseitigen Kanalabschnitt 22 mit dem ausgangsseitigen Kanalabschnitt 23 verbindet, abgedichtet.

Es ist oberhalb des zylindrischen Abschnittes 21 eine zweite Dichtlippe 32 vorgesehen, die die gleiche Ausbildung wie die erste Dichtlippe 29 aufweist und die genau um 180° zur Kernachse drehsymmetrisch ausgebildet ist. Die zweite Dichtlippe 32 dichtet in Kontakt mit dem dritten Steg 52 einen zwischen dem Abschnitt des zweiten Faches 61 der Förderwalze 25 und dem zylinderförmigen Abschnitt 23 liegenden Durchgang ab, der den eingangsseitigen Kanalabschnitt 22 mit dem ausgangsseitigen Kanalabschnitt 23 verbindet.

Aus obigen ergibt sich, daß die durch die Mittelebene 20 geteilten Hälften zu der Kernachse punktsymmetrisch ausgebildet sind.

Die Dichtlippen 29 und 32 sind aus einem Material gebildet, daß eine geringere Härte als das Material der Förderwalze 25 bzw. das Material der Stege 27 aufweist. Bevorzugt wird ein elastisch Material wie z. B. Silikon verwendet.

Die Verschiebevorrichtung 15, die Höheneinstellvorrichtung 7, die Schwenkvorrichtung 12 und die Dosiervorrichtung 16 sind mit einer zentralen Steuervorrichtung 42 zur zentralen und koordinierten Steuerung dieser Vorrichtungen verbunden.

Im Betrieb befindet sich der Beschichter 14 unterhalb der Dosiervorrichtung. In der in Fig. 2 gezeigten ersten Stellung der Förderwalze ist das dem eingangsseitigen Kanalabschnitt 22 zugewandte dritte Fach 62 und das in Drehrichtung der Förderwalze 25 benachbarte vierte Fach 63 mit Aufbaumaterial 6 gefüllt. Zum Zuführen des Materials steuert die Steuerung 40 die Dosiervorrichtung 16 an, um die Förderwalze um 90° in Drehrichtung zu drehen. Damit wird das in dem vierten Fach 63 befindliche Material 6 der Arbeitsebene 8 zugeführt und das zweite Fach 61 wird mit Aufbaumaterial gefüllt. Nach dem Zuführen des Materials 6 wird das Material 6 in der üblichen Art mit dem Beschichter 14 gleichmäßig über die Arbeitsebene 8 verteilt und mittels des Lasers 9 an vorbestimmten Stellen verfestigt.

In einer in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausführungsform der Dosiervorrichtung 16 weist die Dosiervorrichtung 16 einen Vorratsbehälter 17 mit einem Boden 33 auf. Der Boden 33 weist einen Auslaßschlitz 34, der sich über die gesamte Breite der Arbeitsebene 8 erstreckt, und eine zur Arbeitsebene 8 weisende Fläche 35 auf. Die Fläche 35 ist im wesentlichen eben und zur Arbeitsebene 8 im wesentlichen parallel angeordnet. In einem Abstand unterhalb der Fläche 35 ist ein zur Fläche 35 parallel angeordnetes Förderband 36 vorgesehen. Der Abstand beträgt bevorzugt 1 – 2 mm. Das Förderband 36 ist als ein über zwei Rollen geführtes Endlosband ausgebildet. Die Breite des Förderbandes 36 ist größer als eine Länge des Auslaßschlitzes 34.

Im Betrieb befindet sich der Beschichter unterhalb der in Förderrichtung gesehenen vorderen Rolle. Zwischen dem Förderband 36 und der Fläche 35 des Vorratsbehälters 17 ist eine Pulverrampe 37 gebildet. Die Grundfläche der Pulverrampe 37 auf dem Förderband ist um einen Faktor größer als eine Fläche des Auslaßschlitzes 34, der sich aus dem Abstand und einem für das Material charakteristischen Schüttwinkel ergibt. Die auf dem Förderband 36 gebildete Pulverrampe 37 dichtet den Auslaßschlitz des Vorratsbehälters 17 ab.

Zum Zuführen wird das Förderband 36 und damit auch die auf dem Förderband 36 befindliche Pulverrampe bewegt. Wenn der Bereich des Förderbandes 36 mit der Pulverrampe 37 durch vordere Rolle umgelenkt wird, wird das Material der Arbeitsebene zugeführt.

Während das Förderband 36 bewegt wird, rieselt ständig Aufbaumaterial 6 auf einen gerade unter dem Auslaßschlitz 34 befindlichen Bereich, so daß in Abhängigkeit der Zeitdauer der Bewegung des Förderbandes 36 und der Geschwindigkeit des Förderbandes 36 eine stufenlose festlegbare Menge des Aufbaumaterials 6 der Arbeitsebene 8 zugeführt werden kann. Nach dem Anhalten des Förderbandes 36 bildet sich unterhalb dem Auslaßschlitz 34 wieder eine Pulverrampe 37.

Nach dem Zuführen des Materials wird das Material in der üblichen Art und Weise durch den Beschichter 14

gleichmäßig über die Arbeitsebene 8 verteilt und mittels des Lasers 9 an vorbestimmten Stellen verfestigt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur schichtweisen Herstellung eines Objektes (5) mittels Lasersintern mit einem Träger (3) zum Positionieren des Objektes (5) relativ zu einer Arbeitsebene (8), einer Vorrichtung zum Aufbringen (14) einer verfestigbaren Materialschicht und einer Dosiervorrichtung (16) zum Zuführen von aufzubringendem Material, wobei die Dosiervorrichtung (16) ein Gehäuse (18) mit einem im wesentlichen vertikal zur Arbeitsebene (8) verlaufenden Kanal (19) mit einem eingangsseitigen oberen Ende und einem ausgangsseitigen unteren Ende aufweist, wobei der Kanal (19) einen im wesentlichen zylinderförmigen Abschnitt mit einem ersten Durchmesser und einer Mittelachse aufweist und die Mittelachse im wesentlichen senkrecht zu dem vertikalen Kanal (19) liegt, einer in dem zylinderförmigen Abschnitt (21) koaxial angeordneten Förderwalze (25) mit einem zweiten Durchmesser, der kleiner als der erste Durchmesser ist, und mit einem offenen Fach (60) mit einem vorbestimmten Volumen zum Aufnehmen und Fördern des zuzuführenden Materials, wobei die Förderwalze (25) von einer ersten Stellung, in der das Fach (60) dem eingangsseitigen Ende des Kanals (19) zugewandt ist, in einer Drehrichtung in eine zweite Stellung, in der das Fach (60) dem ausgangsseitigen Ende des Kanals (19) zugewandt ist, in einer Richtung drehbar ist, und einer am ausgangsseitigen Ende des Kanals (19) vorgesehenen, sich im wesentlichen senkrecht zum vertikalen Kanal (19) erstreckenden, ersten Dichtlippe (29), die so federnd vorgespannt ist, daß sie in der zweiten Stellung der Förderwalze (25) mit einem in Drehrichtung gesehenen hinteren Rand des Faches (60) in Kontakt ist und dichtend an diesem anliegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dichtlippe (29) an einer in der zweiten Stellung der Förderwalze (25) dem hinteren Rand des Faches (60) zugewandten Wandung des ausgangsseitigen Endes des Kanals (19) befestigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine sich im wesentlichen senkrecht zum vertikalen Kanal (19) erstreckende zweite Dichtlippe (32) am eingangsseitigen Ende des Kanals vorgesehen ist, die so federnd vorgespannt ist, daß die zweite Dichtlippe (32) in der ersten Stellung der Förderwalze mit dem hinteren Rand des Faches (60) in Kontakt ist und dichtend an diesem anliegt.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Dichtlippe (32) an einer in der ersten Stellung der Förderwalze (25) dem hinteren Rand des Faches (60) zugewandten Wandung des eingangsseitigen Endes des Kanals (19) befestigt ist.

5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Förderwalze (25) mehrere offene Fächer (60, 61, 62, 63) vorgesehen sind, die in Umfangsrichtung der Förderwalze (25) einen Abstand voneinander auf-

weisen.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderwalze (25) aus einem zylindrischen Kern (26) und einer Mehrzahl von in radialer Richtung nach außen gerichtete Stegen (50, 51, 52, 53), die in Umfangsrichtung der Förderwalze (25) einen Abstand voneinander aufweisen, gebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fächer (60, 61, 62, 63) bezüglich einer Drehung der Förderwalze um die Mittelachse um 180° symmetrisch angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtlippen (29, 32) um 180° zur Mittelachse drehsymmetrisch angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dichtlippe (29) und/oder die zweite Dichtlippe (32) aus einem elastischen Material gebildet ist, das eine geringere Härte als das Material der Förderwalze (25) bzw. als das Material der Stege (50, 51, 52, 53) aufweist.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dichtlippe (29) und/oder die zweite Dichtlippe (32) aus Silikon gebildet ist.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Durchmesser um ca. 1—4 mm kleiner als der erste Durchmesser ist.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Durchmesser um ca. 2 mm kleiner als der erste Durchmesser ist.

13. Vorrichtung zur schichtweisen Herstellung eines Objektes (5) mittels Lasersintern mit einem Träger (3) zum Positionieren des Objektes (5) relativ zu einer Arbeitsebene (8), einer Vorrichtung zum Aufbringen (14) einer verfestigbaren Materialschicht und einer Dosiervorrichtung (16) zum Zuführen von aufzubringendem Material, wobei die Dosiervorrichtung (16) einen Vorratsbehälter (17) mit einer in einem Boden (33) vorgesehenen Auslaßöffnung (34) aufweist und der Boden (33) eine im wesentlichen ebene zur Arbeitsebene (8) weisende Fläche (35) aufweist, die im wesentlichen parallel zur Arbeitsebene (8) angeordnet ist, und einem in einem Abstand unterhalb der Fläche (35) im wesentlichen parallel zur Fläche (35) angeordneten Förderband (36), wobei eine Außenkontur des Förderbandes (36) größer als eine Außenkontur der Auslaßöffnung (34) ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Förderband (36) als ein über zwei Rollen umgelenktes Endlosband ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand einstellbar ist.

16. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand ca. 1—2 mm ist.

17. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Dosiervorrichtung (16) quer über die Arbeitsebene (8) erstreckt.

18. Vorrichtung nach mindestens einem der An-
sprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß als
Material ein pulverförmiges Aufbaumaterial oder
Sand verwendet wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 2

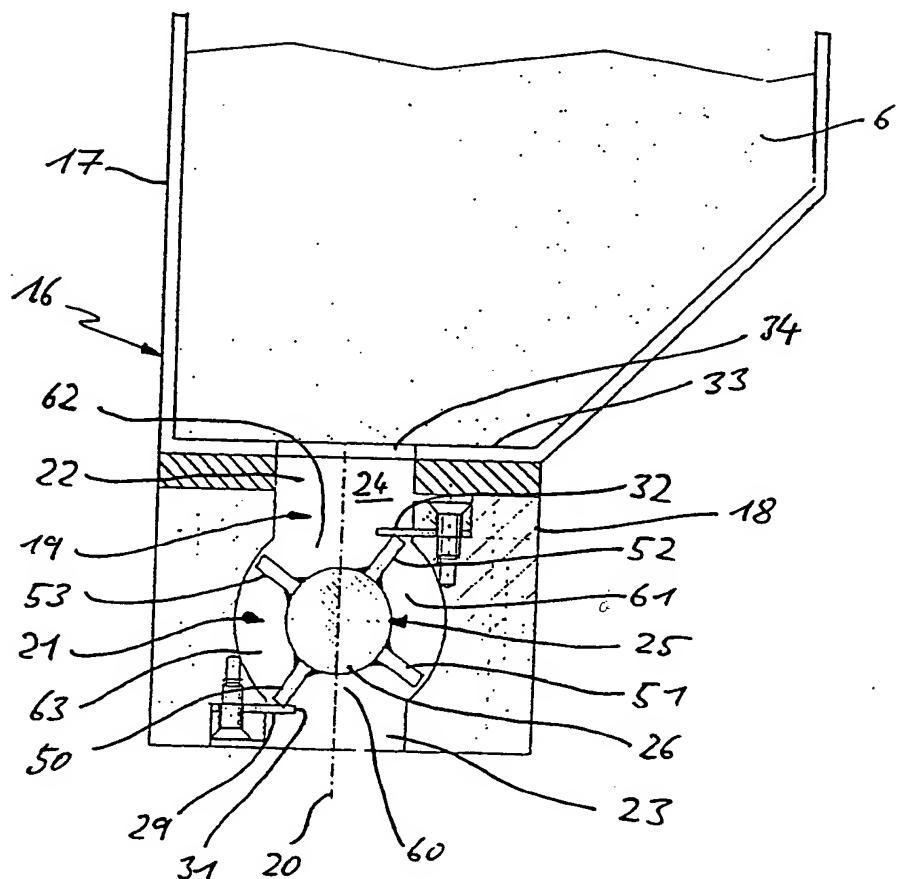


Fig. 1

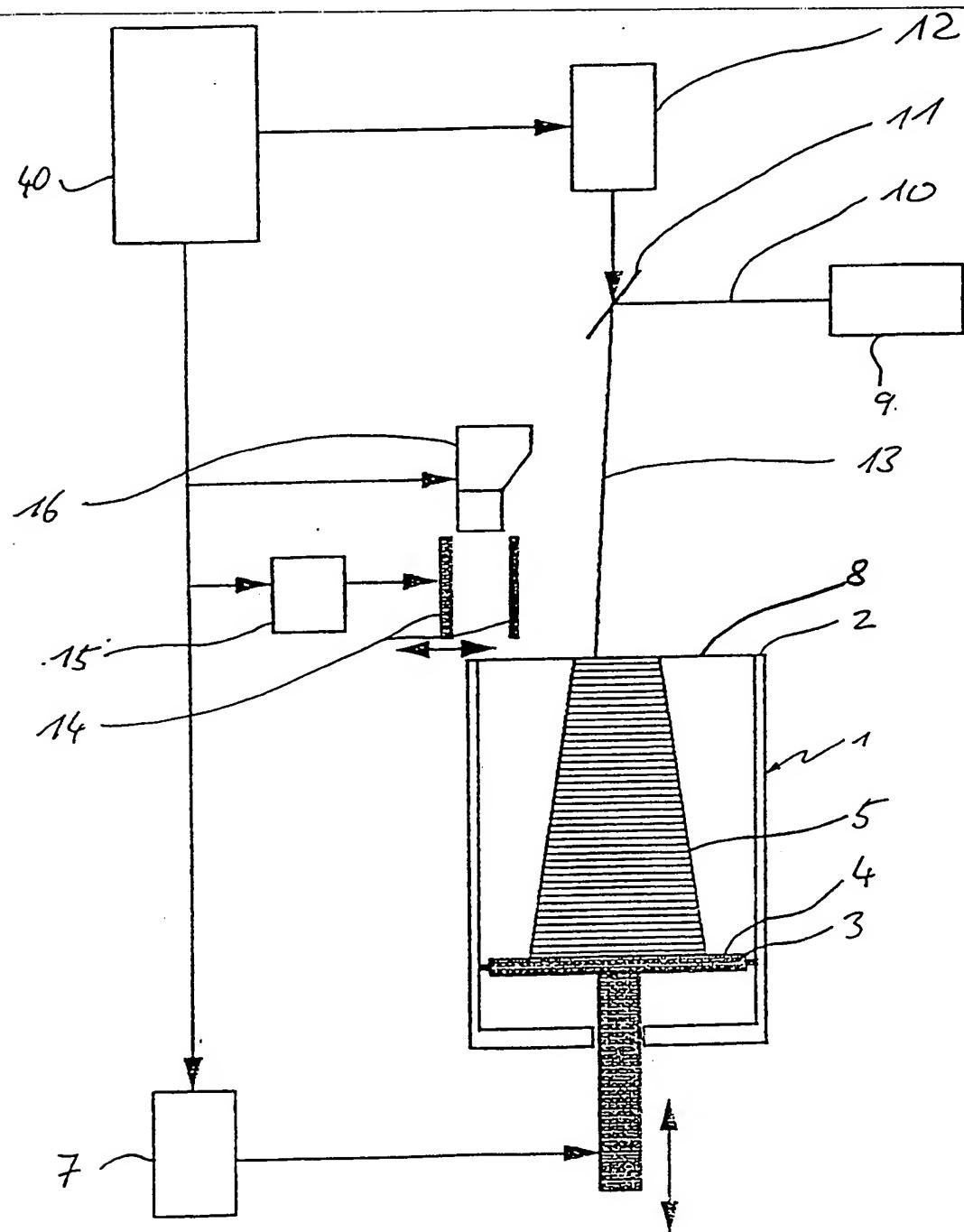


Fig. 3

